

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/093024 A1

- (51) 国際特許分類: C10M 169/04 // (74) 代理人: 大谷 保, 外(OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目 2 5 番 2 号 ブリヂストン虎ノ門ビル 6 階 大谷特許事務所 Tokyo (JP).  
(C10M 169/04, 105:04, 137:02, 137:10, 159:24), C10N 20:00, 20:02, 30:00, 30:06, 10:04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005886 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 29 日 (29.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: JP 特願2004-097176 2004 年 3 月 29 日 (29.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光興産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畑 一志 (HATA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸 2 4 番地 4 Chiba (JP). 古賀 英俊 (KOGA, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸 2 4 番地 4 Chiba (JP). 宮地 智己 (MIYAJI, Tomomi) [JP/JP]; 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸 2 4 番地 4 Chiba (JP). 坪内 俊之 (TSUBOUCHI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉 1 2 8 0 番地 Chiba (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LUBRICATING OIL COMPOSITION FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機用潤滑油組成物

(57) Abstract: A lubricating oil composition for a continuously variable transmission which comprises (A) a base oil comprising a hydrocarbon compound having a cohesive energy density at 40°C of 0.180 GPa or more and having a kinematic viscosity at 40°C of 5 to 150 mm<sup>2</sup>/s and, added to the base oil, one or more combinations selected from (B) a phosphoric acid ester having an alkyl group containing a thioether bond and/or (C) a phosphoric acid ester and an amine salt thereof, and an overbased calcium sulfonate. The above lubricating oil composition can improve the power transmission capacity of various types, such as a metal belt type, a chain type and a traction drive type of CVT and also can sustain the improved power transmission capacity.

(57) 要約: 金属ベルトタイプ、チェーンタイプ、トラクションドライブタイプなど各タイプの CVT の動力伝達容量を向上し、かつその動力伝達容量を持続できる無段変速機用潤滑油組成物を提供すること。(A) 40°C における凝集エネルギー密度が 0.180 GPa 以上の炭化水素化合物からなり、40°C における動粘度が 5 ~ 150 mm<sup>2</sup>/s のである基油に、(B) チオエーテル結合を含むアルキル基を有するりん酸エステル、及び/又は (C) りん酸エステル及びそのアミン塩、並びに過塩基性カルシウムスルフォネートから選ばれた一種又は二種以上の組合せを配合してなる無段変速機用潤滑油組成物である。

WO 2005/093024 A1

## 明 細 書

### 無段変速機用潤滑油組成物

### 技術分野

- [0001] 本発明は無段変速機用潤滑油組成物に関し、詳しくは、金属ベルトタイプ無段変速機、チェーンタイプ無段変速機などとともに、トラクションドライブタイプ無段変速機にも汎用的に使用できる無段変速機用潤滑油組成物に関する。

### 背景技術

- [0002] 無段変速機(以下、「CVT」と称することがある)には、種々のタイプがあり、例えば金属ベルトタイプ、チェーンタイプ、トラクションドライブタイプなどがある。いずれのタイプのCVTにおいても、高い動力伝達容量が求められるが、それらの性能は用いられる潤滑油の特性、具体的には金属間摩擦係数、或いはトラクション係数の大小に依存していて、これら両係数とも大きいものほど動力伝達容量が大きくなる。
- [0003] これらのCVTの動力伝達面(金属接触面)における潤滑状態は、弾性流体潤滑(EHL)と境界/極圧潤滑状態が入り混じった混合潤滑状態と考えられるが、金属ベルトタイプCVT、チェーンタイプCVTでは主に境界/極圧潤滑状態下であり、金属間摩擦係数が主な特性と考えられる。そのため、これらのCVTの潤滑油には従来、基油としてパラフィン系鉱油やポリアルファオレフィン(PAO)などの炭化水素化合物を用い、金属間摩擦係数を調整するための添加剤を配合していた。これに対し従来トラクションドライブタイプCVTは、EHL油膜を介して動力伝達が行なわれることから、トラクション係数が主な特性であるため、基油として高いトラクション係数を有する合成ナフテン系化合物が用いられてきた。その結果各タイプのCVTはそれぞれに専用の潤滑油が用いられていた(例えば、特許文献1、2参照)。
- [0004] しかしながら、金属ベルトタイプCVTやチェーンタイプCVTにおいては、もともとトラクション係数が小さく、さらに、動力伝達面が、摩擦により摩耗すると摩擦面の形状が変化し、それが接触面などの潤滑状態を変化させる結果、金属間摩擦係数が低下して、所期の動力伝達が不能になり、CVT機能を発揮できなくなることがあった。

また、トラクションドライブタイプCVTにおいては、高温、高負荷時には部分的に境

界/極圧潤滑状態で動力伝達が行われ、接触面の金属間摩擦係数が十分でない結果、摩擦係数が低下し、所期の動力伝達が不能になり、CVT機能の耐久性がなくなることがあった。

そのため、これら各タイプのCVTの動力伝達容量を向上させ、かつその動力伝達容量を持続させることによって、CVTユニットの耐久性を向上することが求められている。

[0005] 特許文献1:特開平9-100487号公報

特許文献2:特開2001-288488号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、このような状況下でなされたものであり、金属ベルトタイプ、チェーンタイプ、トラクションドライブタイプなど各タイプのCVTの動力伝達容量を向上し、かつその動力伝達容量を持続できる無段変速機用潤滑油組成物を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、基油の凝集エネルギー密度を一定値以上に調整することによって、添加剤が有する金属間摩擦係数を高め、かつそれを持続する効果があり、同時その基油が高いトラクション係数を有することを見出した。本発明はかかる知見に基づいて完成したものである。

[0008] すなわち、本発明は、

[1] (A) 40℃における凝集エネルギー密度が0.180GPa以上の炭化水素化合物からなり、40℃における動粘度が5～150mm<sup>2</sup>/sである基油に、

(B) チオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステル、及び/又は(C) りん酸エステル及びそのアミン塩、並びに過塩基性カルシウムスルフォネートから選ばれた一種又は二種以上の組合せを配合してなる無段変速機用潤滑油組成物、

[2] 40℃における凝集エネルギー密度(CED)が、下記の式(1)

[式1]

$$\begin{aligned}
 \text{CED (GPa)} \\
 = 0.0204 (d/MW) \cdot T \cdot \ln (2.51 \eta \cdot MW) \\
 \dots (1)
 \end{aligned}$$

[式中、dは40℃における密度(g/cm<sup>3</sup>), MWは分子量(g/mol)、Tは絶対温度(K),  $\eta$ は動粘度(mm<sup>2</sup>/s)を表す。]から求められものである前記[1]に記載の無段変速機用潤滑油組成物、

[3] (A)の基油が

(i) 二量化ノルボルナン類、

(ii) ノルボルナン類及び/又はノルボルネン類の二量化～四量化体の水添物、

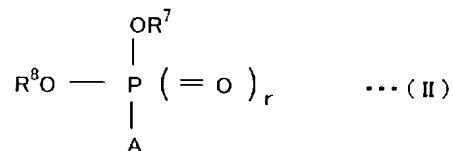
(iii) シクロヘキサン環を2個以上有するアルカン誘導体

(iv) デカリン環とシクロヘキシル環をそれぞれ1個以上有するアルカン誘導体

から選ばれた一種又は二種以上の組合せを含有してなる基油である前記[1]又は[2]に記載の無段変速機用潤滑油組成物、

[4] (B) チオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステルが、一般式(II)

[化1]



[式中、rは0又は1を示し、rが0の場合Aは水酸基、rが1の場合Aは水素原子又は水酸基であり、R<sup>7</sup>及びR<sup>8</sup>は、それぞれ水素原子又は一つ以上のチオエーテル結合含んでいてもよい炭素数1～18の炭化水素基を示す。R<sup>7</sup>とR<sup>8</sup>の少なくとも一方がチオエーテル結合を含んでいる炭化水素基である。]

で表される酸性りん酸エステル又は亜りん酸エステルである前記[1]～[3]のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物

[5] (C) のりん酸エステル及びそのアミン塩が炭素数が3～12のアルキル基、又は炭素数6～12のアリール基を有するりん酸エステル、及びそれらのアミン塩である前記[

1]～[4]のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物、  
[6] (C)の過塩基性カルシウムスルフォネートが塩基価50～700mgKOH/gである  
前記[1]～[5]のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物、  
[7] さらに(D)硫黄系耐摩耗剤を配合してなる前記[1]～[6]のいずれかに記載の  
無段変速機用潤滑油組成物、  
[8] 無段変速機が金属ベルトタイプである前記[1]～[7]のいずれかに記載の無段  
変速機用潤滑油組成物、  
[9] 無段変速機がチェーンタイプである前記[1]～[7]のいずれかに記載の無段変  
速機用潤滑油組成物、  
[10]無段変速機がトラクションドライブタイプである前記[1]～[7]のいずれかに記  
載の無段変速機用潤滑油組成物、  
を提供するものである。

#### 発明の効果

[0009] 本発明の無段変速機用潤滑油組成物によれば、金属ベルトタイプCVT、チェーン  
タイプCVT及びトラクションドライブタイプCVTなどの接触面における摩擦係数が高く、  
耐摩耗性にも優れるため、CVTの動力伝達容量が大きくその耐久性を高める無  
段変速機用潤滑油組成物である。また本発明の無段変速機用潤滑油組成物は各種  
タイプのCVTに適用できる汎用無段変速機用潤滑油組成物である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明の(A)成分として用いる基油は、40℃における凝集エネルギー密度(以下「  
CED」と略称することがある)が0.180GPa以上、好ましくは、0.200GPa以上の炭  
化水素化合物からなる基油である。40℃におけるCEDが0.180GPa以上であれば  
、基油自身のトラクション係数が高いばかりでなく、(B)以下の成分を配合した組成物  
の金属間摩擦係数を高め、同時に耐摩耗性を高める効果があり、その結果無断変  
速機の動力伝達容量が大きかつその持続性を高めることができる。

上記の40℃におけるCEDの測定方法は、例えば、下記の式(1)によって求めるこ  
とができる。

[0011] [式2]

$$\begin{aligned}
 \text{CED (GPa)} \\
 = 0.0204 (d/MW) \cdot T \cdot \ln (2.51 \eta \cdot MW) \\
 \dots (1)
 \end{aligned}$$

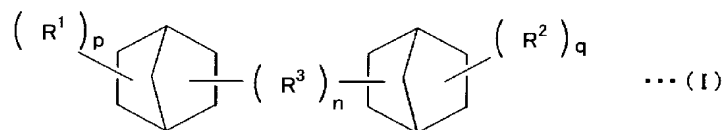
[0012] ここで、式(1)中の $d$ は40℃における密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )、 $MW$ は分子量( $\text{g}/\text{mol}$ )、 $T$ は絶対温度(K)、 $\eta$ は動粘度( $\text{mm}^2/\text{s}$ )を表す。従って、これらの各値を式(1)に代入することによって40℃におけるCEDを求めることができる。

また、本発明の(A)成分である基油は、40℃における動粘度が5～150 $\text{mm}^2/\text{s}$ 、好ましくは8～50 $\text{mm}^2/\text{s}$ である。40℃における動粘度が5 $\text{mm}^2/\text{s}$ 以上であれば、CVTやCVTユニットを構成する歯車や軸受など各種機械要素の摩耗を抑制することができ、また40℃における動粘度が150 $\text{mm}^2/\text{s}$ 以下であれば、低温始動性の悪化を招く恐れもない。

本発明の(A)成分である基油は、上記の条件を満たすものであれば、特に限定なく各種のものが使用できるが、好適なものとして、合成脂環系(環状飽和)炭化水素化合物が挙げられる。ここでいう合成脂環系炭化水素化合物とは、ナフテン系化合物や縮合環化合物なども含む意味であって、例えば次のものが挙げられる。

- [0013] (i) 二量化ノルボルナン類、  
 (ii) ノルボルナン類及び/又はノルボルネン類の二量化～四量化体の水添物、  
 (iii) シクロヘキサン環を2個以上有するアルカン誘導体  
 (iv) デカリン環とシクロヘキシル環をそれぞれ1個以上有するアルカン誘導体  
 上記(i)の二量化ノルボルナン類としては、例えば、一般式(I)

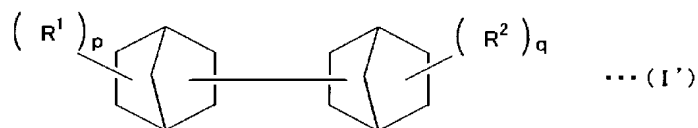
[0014] [化2]



[0015] [式中、 $R^1$  及び  $R^2$  はそれぞれ水素原子あるいは炭素数1～3のアルキル基を示し、 $R^3$  は側鎖にメチル基が置換してもよいメチレン基、エチレン基またはトリメチレン基を示し、 $n$ は0または1を示し、 $p$ および $q$ はそれぞれ1～3の整数であり、かつ $p+q$ が4以

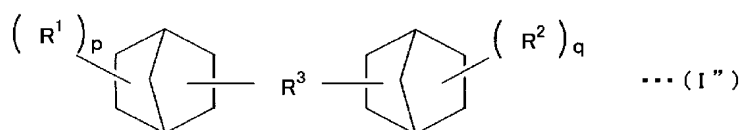
下の整数である。)で表わされる二量化ノルボルナン類がある。この二量化ノルボルナン類は、 $n$ の数により二種類に大別することができる。即ち $n$ が0のときは、一般式(I)は、

[0016] [化3]



[0017] で表わされるものとなり、また $n$ が1のときは、

[0018] [化4]

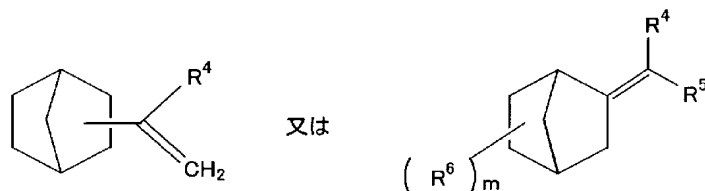


[0019] で表わされるものとなる。なお、この一般式(I')及び(I'')において、 $R^1$ 及び $R^2$ はそれぞれ水素原子あるいは炭素数1～3のアルキル基(メチル基, エチル基,  $n$ -プロピル基,  $i$ -プロピル基)を示し、 $R^3$ はメチレン基, エチレン基, トリメチレン基、あるいはこれらの側鎖にメチル基が置換したもの(例えばエチリデン基, メチルエチレン基など)を示し、 $p$ および $q$ はそれぞれ1～3の整数であり、かつ $p+q$ が4以下の整数である。

[0020] このような化合物は様々な方法により得ることができ、その製造法は特に制限されないが、通常はノルボルナン類及び/又はノルボルネン類を二量化し、さらに水素化することによって製造することができる。

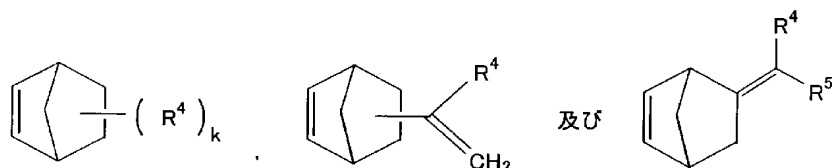
また、(ii)のノルボルナン類及び/又はノルボルネン類の二量化～四量化体の水添物としては、ノルボルナン類及び/又はノルボルネン類いずれかあるいは両者の二量化～四量化体(但し、環状モノテルペノイドの単独重合体を除く)の水添物である。ここで二量化～四量化の原料であるノルボルナン類やノルボルネン類は、様々なものがあり、本発明では特に制限はなく各種のものを用いることができる。そのうち好ましいノルボルナン類としては、一般式

[0021] [化5]



[0022] [式中、 $R^4$ ,  $R^5$  及び  $R^6$  はそれぞれ水素原子あるいは炭素数1～3のアルキル基を示し、さらに好ましくは $R^4$ ,  $R^5$  及び  $R^6$  は水素原子あるいはメチル基を示す。また  $m$  は1又は2である。]で表わされるものが挙げられる。このようなノルボルナン類としては、具体的にはビニルノルボルナン、イソプロペニルノルボルナン等のアルケニルノルボルナンやメチレンノルボルナン、エチリデンノルボルナン、イソプロピリデンノルボルナン、3-メチル-2-メチレンノルボルナン、3,3-ジメチル-2-メチレンノルボルナン等のアルキリデンノルボルナンを挙げることができる。また、好ましいノルボルネン類としては、一般式

[0023] [化6]



[0024] [ここで、式中、 $R^4$  及び  $R^5$  は前記と同じであり、 $k$  は1又は2である。]で表わされるものが挙げられる。このようなノルボルネン類としては、具体的にはノルボルネンをはじめ、メチルノルボルネン、エチルノルボルネン、イソプロピルノルボルネン、ジメチルノルボルネン等のアルキルノルボルネン、ビニルノルボルネン、イソプロペニルノルボルネン等のアルケニルノルボルネン、メチレンノルボルネン、エチリデンノルボルネン、イソプロピリデンノルボルネン等のアルキリデンノルボルネンを挙げることができる。これら (i), (ii) の好適な具体例としては、2-メチル-3-メチル-2-[(3-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-2-イル)メチル]ビスクロ[2.2.1]ヘプタンが挙げられる。

[0025] 次に、(iii)のシクロヘキサン環を2個以上有するアルカン誘導体の具体例としては、



例えば2, 4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタン、2, 4-ジシクロヘキシルペンタンなどがある。

また、(iv)のデカリン環とシクロヘキシル環をそれぞれ1個以上有するアルカン誘導体の具体例ととしては、例えば1-シクロヘキシル-1-デカリルエタンが挙げられる。

上記化合物は、いずれも40℃におけるCEDが高いが、同時にトラクション係数も高い。例えば、上記で例示したいくつかの炭化水素化合物について、40℃におけるCEDと100℃におけるトラクション係数は第1表のようになる。

なお、CEDは前記式(1)により求めた値であり、トラクション係数は、後述する実施例における実験方法(実験III)で測定したものである。

[0026] [表1]

第 1 表

項目		基油例1	基油例2	基油例3	基油例4	基油例5	基油例6
動粘度(40℃)	mm <sup>2</sup> /g	21.8	19.9	12.2	18.4	34.3	28.2
密度 (40℃)	g/cm <sup>3</sup>	0.946	0.885	0.876	0.907	0.929	0.894
分子量	g/mol	246	250	236	277	248	287
CED(40℃)	GPa	0.234	0.213	0.211	0.198	0.238	0.197
トラクション係数(100℃)		0.1022	0.0973	0.0738	0.0679	0.098	0.0653

注) 基油例1: 2-メチル-3-メチル-2-[(3-メチルピシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-イル)メチル]ピシクロ[2. 2. 1]ヘプタン  
 基油例2: 2, 4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタン  
 基油例3: 2, 4-ジシクロヘキシルペンタン  
 基油例4: 基油例1(75質量%) + ポリアルファオレフィン(25質量%)  
 基油例5: 1-シクロヘキシル-1-デカリルエタン  
 基油例6: 基油例5(75質量%) + ポリアルファオレフィン(25質量%)

[0027] 第1表から分かるように、CEDとトラクション係数とは相関関係があり、CEDが高いとトラクション係数も高い。そして40℃におけるCEDが0. 180GPa以上であれば、基油自身の100℃におけるトラクション係数は0. 06以上になる。

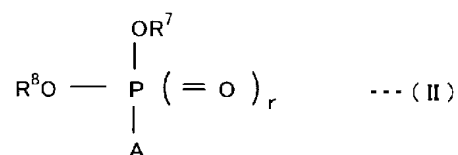
本発明の(A)成分である基油は、上記合成脂環系(環状飽和)炭化水素化合物のみを用いてもよいが、これに鉱油や鎖状炭化水素化合物を混合してもよい。ここで鉱油としては、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油があり、鎖状炭化水素化合物としては、例えばポリアルファオレフィンなどが挙げられる。

[0028] これら鉱油や鎖状炭化水素化合物の配合割合は、基油の40℃におけるCEDが0. 180GPa以上である限り特に制限はないが、基油を基準にして通常50容量%以下の範囲で配合するのが好ましい。

本発明の無段変速機用潤滑油組成物においては、上記(A)成分としての基油に、以下に説明する(B)、及び/又は(C)成分から選ばれた一種又は二種以上の組合せを配合する。

[0029] 本発明における(B)成分は、チオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステルである。このりん酸エステルは特に制限はないが、例えば一般式(II)

[0030] [化7]



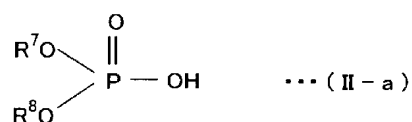
[0031] で表される酸性リン酸エステル又は亜リン酸エステルが好ましく用いられる。上記一般式(II)において、rは0又は1を示し、rが0の場合Aは水酸基、rが1の場合Aは水素原子又は水酸基であり、 $\text{R}^7$  及び $\text{R}^8$ は、それぞれ水素原子又は一つ以上のチオエーテル結合を含んでもよい炭素数1～18の炭化水素基を示す。ここで、炭素数1～18の炭化水素基としては、炭素数1～18の直鎖状若しくは分岐状のアルキル基、炭素数3～18のシクロアルキル基、炭素数2～18の直鎖状若しくは分岐状のアルケニル基、炭素数6～18のアリール基又は炭素数7～18のアラルキル基が挙げられる。炭素数1～18のアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、デシル基、ドデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基などが挙げられる。炭素数3～18のシクロアルキル基の例としては、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、メチルシクロヘキシル基、シクロオクチル基などが挙げられる。炭素数2～18のアルケニル基の例としては、アリル基、プロペニル基、ブテニル基、オクテニル基、デセニル基、オレイル基などが挙げられる。炭素数6～18のアリール基の例としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基などが挙げられ、炭素数7～18のアラルキル基の例としては、ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基などが挙げられる。

[0032] また、この炭素数1～18の炭化水素基のうち、一つ以上のチオエーテル結合を含

んでいる炭化水素基の例としては、ヘキシルチオメチル基、ヘキシルチオエチル基、オクチルチオメチル基、オクチルチオエチル基、ドデシルチオメチル基、ドデシルチオエチル基、ヘキサデシルチオメチル基、ヘキサデシルチオエチル基などが挙げられる。この $R^7$  及び $R^8$  は、たがいに同一であってもよく、異なってもよいが、 $R^7$  と $R^8$  の少なくとも一方がチオエーテル結合を含んでいる炭化水素基である。

[0033] 一般式(II)で表される化合物の中で、酸性リン酸エステルとしては、一般式(II-a)

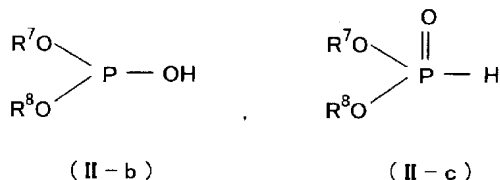
[0034] [化8]



[0035] (式中の $R^7$  及び $R^8$  は前記と同じである。)で表される構造のものが挙げられる。この一般式(II-a)で表される酸性リン酸エステルの例としては、モノ又はジ- (ヘキシルチオエチル) ハイドロジェンホスフェート、モノ又はジ- (オクチルチオエチル) ハイドロジェンホスフェート、モノ又はジ- (ドデシルチオエチル) ハイドロジェンホスフェート、モノ又はジ- (ヘキサデシルチオエチル) ハイドロジェンホスフェートなどが挙げられる。

また、一般式(II)で表される化合物の中で、亜リン酸エステルとしては、一般式(II-b)又は一般式(II-c)

[0036] [化9]



[0037] (式中の $R^7$  及び $R^8$  は前記と同じである。)で表される構造の酸性亜リン酸エステルが挙げられる。この一般式(II-b)又は一般式(II-c)で表される酸性亜リン酸エステルの例としては、モノ又はジ- (ヘキシルチオエチル) ハイドロジェンホスファイト、モノ又はジ- (オクチルチオエチル) ハイドロジェンホスファイト、モノ又はジ- (ドデシルチオ

エチル)ハイドロジェンホスファイト, モノ又はジ- (ヘキサデシルチオエチル)ハイドロジェンホスファイトなどが挙げられる。

- [0038] 本発明においては、この(B)成分のチオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステルは、単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

この(B)成分は、(A)成分の基油の存在下で、金属間接触時の耐摩耗性を向上させ、同時に金属間摩擦係数を高める作用をする。

本発明における(B)成分の配合量については、組成物を基準にして、リンの含有量に換算して50～600質量ppmが好ましく、100～400質量ppmがより好ましい。(B)成分の配合量がリンの含有量に換算して50～600質量ppmであれば耐摩耗性を確保でき、また酸化安定性を損なう恐れもない。

- [0039] 本発明の(C)成分は、りん酸エステル及びそのアミン塩、並びに過塩基性カルシウムスルフォネートから選ばれた一種又は二種以上の混合物である。

この場合のりん酸エステルとしては、特に制限はなく、正りん酸エステル、亜りん酸エステル、酸性りん酸エステル、酸性亜りん酸エステル、及びこれらのアミン塩が使用できる。但し、(B)成分に該当するりん酸エステルは除かれる。

- [0040] ここで、正りん酸エステル及び亜りん酸エステルの例としては、トリブチルホスフェート及びホスファイト、トリヘキシルホスフェート及びホスファイト、トリ2-エチルヘキシルホスフェート及びホスファイト、トリデシルホスフェート及びホスファイト、トリラウリルホスフェート及びホスファイト、トリミリスチルホスフェート及びホスファイト、トリパルミチルホスフェート及びホスファイト、トリステアリルホスフェート及びホスファイト、トリオレイルホスフェート及びホスファイトなどの炭素数1～30のアルキル基若しくはアルケニル基を有するりん酸エステル及び亜りん酸エステル、トリフェニルホスフェート及びホスファイト、トリクレジルホスフェート及びホスファイトなどの炭素数6～30のアリール基を有するりん酸エステル及び亜りん酸エステルなどが挙げられる。酸性りん酸エステル及び酸性亜りん酸エステルの例としては、モノ-又はジ-ブチルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト、モノ-又はジ-ペンチルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト、モノ-又はジ-2-エチルヘキシルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト、モノ-又はジ-パルミチルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト、モノ-又はジ-

ーラウリルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト, モノー又はジーステアリルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト, モノー又はジオレイルハイドロジェンホスフェート及びホスファイトなどの炭素数1~30のアルキル基若しくはアルケニル基を有する酸性リン酸エステル及び酸性亜リン酸エステル、モノー又はジフェニルハイドロジェンホスフェート及びホスファイト, モノー又はジークレジルハイドロジェンホスフェート及びホスファイトなどの炭素数6~30のアリール基を有する酸性リン酸エステル及び酸性亜リン酸エステルなどが挙げられる。

[0041] 次いで、本発明のりん酸エステルのアミン塩として、上記リン酸エステルとのアミン塩であり、そのアミン塩を形成するアミン類としては、例えば一般式(III)

[0042] [化10]



[0043] (式中、 $R^9$ は炭素数3~30のアルキル基若しくはアルケニル基、炭素数6~30のアリール基若しくはアラルキル基又は炭素数2~30のヒドロキシアルキル基を示し、sは1, 2又は3を示す。また、 $R^9$ が複数ある場合、複数のRは同一でも異なってもよい。)で表されるモノ置換アミン、ジ置換アミン又はトリ置換アミンが挙げられる。上記一般式(III)におけるRのうちの炭素数3~30のアルキル基若しくはアルケニル基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよい。

[0044] ここで、モノ置換アミンの例としては、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、オクチルアミン、ラウリルアミン、ステアリルアミン、オレイルアミン、ベンジルアミンなどが挙げられ、ジ置換アミンの例としては、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン、ジオクチルアミン、ジラウリルアミン、ジステアリルアミン、ジオレイルアミン、ジベンジルアミン、ステアリル・モノエタノールアミン、デシル・モノエタノールアミン、ヘキシル・モノプロパノールアミン、ベンジル・モノエタノールアミン、フェニル・モノエタノールアミン、トリル・モノプロパノールアミンなどが挙げられる。また、トリ置換アミンの例としては、トリブチルアミン、トリペンチルアミン、トリヘキシルアミン、トリシクロヘキシルアミン、トリオクチルアミン、トリ

ラウリルアミン、トリステアリルアミン、トリオレイルアミン、トリベンジルアミン、ジオレイル・モノエタノールアミン、ジラウリル・モノプロパノールアミン、ジオクチル・モノエタノールアミン、ジヘキシル・モノプロパノールアミン、ジブチル・モノプロパノールアミン、オレイル・ジエタノールアミン、ステアリル・ジプロパノールアミン、ラウリル・ジエタノールアミン、オクチル・ジプロパノールアミン、ブチル・ジエタノールアミン、ベンジル・ジエタノールアミン、フェニル・ジエタノールアミン、トリル・ジプロパノールアミン、キシリル・ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリプロパノールアミンなどが挙げられる。

[0045] これらのりん酸エステル及びそのアミン塩の中で、本発明の目的である金属間接触時の耐摩耗性を向上させ、同時に金属間摩擦係数を高める効果が高い点で、炭素数3～12のアルキル基、又は炭素数6～12のアリール基を有するりん酸エステル及びそれらのアミン塩が好適であり、中でも、トリクレシルホスフェート、モノ又はジ2-エチルヘキシルハイドロジェンホスフェート、モノ又はジ2-エチルヘキシルハイドロジェンホスファイト、ジメチルアシッドホスフェートラウリルアミンなどが好ましい。

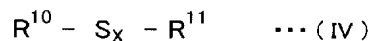
本発明においては、りん酸エステルやそれらのアミン塩は、単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。またその配合量は、通常組成物を基準にして、リン含有量に換算して50～1500質量ppmであることが好ましく、80～1000質量ppmであることがより好ましい。りん酸エステル及びそれらのアミン塩がリン含有量に換算して50～1500質量ppmであれば、耐摩耗性などが良好に保たれる。

[0046] また本発明における(C)成分の一つである過塩基性カルシウムスルフォネートとしては、塩基価が50～700mgKOH/gの範囲にあるものが好ましく、特に塩基価が200～600mgKOH/gのものが好ましい。塩基価が50～700mgKOH/gの過塩基性カルシウムスルフォネートであれば、金属間接触時の耐摩耗性向効果を十分に発揮する。本発明においては、上記過塩基性カルシウムスルフォネートの配合量は、通常組成物を基準にし、カルシウム含有量に換算して100～2000質量ppmであることが好ましく、200～1500質量ppmであることがより好ましい。(C)成分としての過塩基性カルシウムスルフォネートの配合量がカルシウム含有量に換算して100～2000質量ppmであれば、金属間接触時における耐摩耗性を良好に発揮する。

[0047] 本発明においては、さらに(D)成分である耐摩耗剤を配合することができる。これに

よって、CVT用潤滑油組成物の耐久性をさらに向上する。このような耐摩耗剤としては、例えば動植物油や合成油の硫化物である硫化油脂、硫化オレフィン、ポリサルファイド、硫化鋇油、チオリン酸類、チオカルバミン酸類、チオテルペン類、ジアルキルチオジプロピオネート類などを挙げることができる。ここで、硫化油脂の例としては、硫化ラード、硫化なたね油、硫化ひまし油、硫化大豆油、硫化米ぬか油、さらには硫化オレイン酸などの二硫化脂肪酸、硫化オレイン酸メチルなどの硫化エステルなどが挙げられる。硫化オレフィンの例としては、炭素数3～20のオレフィン又はその2～4量体を、硫化剤、具体的には硫黄、塩化硫黄、他のハロゲン化硫黄などと反応させて得られたものが挙げられ、該オレフィンとしては、例えばプロピレン、イソブテン、ジイソブテンなどが好ましい。また、ポリサルファイドは、一般式(IV)

[0048] [化11]



[0049] (式中、 $R^{10}$ 及び $R^{11}$ は、それぞれ炭素数1～20のアルキル基、炭素数6～20のアリール基、炭素数7～20のアルキルアリール基又は炭素数7～20のアリールアルキル基を示し、それらは互いに同一でも異なってもよく、 $x$ は2～8の実数(詳しくは有理数)を示す。)で表されるジヒドロカルビルポリサルファイドである。

[0050] 上記一般式(IV)における $R^{10}$ 及び $R^{11}$ の具体例としては、メチル基、エチル基、 $n$ -プロピル基、イソプロピル基、 $n$ -ブチル基、イソブチル基、 $sec$ -ブチル基、 $t$ -ブチル基、各種ペンチル基、各種ヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基、各種ノニル基、各種デシル基、各種ドデシル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、フェニル基、ナフチル基、トリル基、キシリル基、ベンジル基、フェネチル基などが挙げられる。このポリサルファイドとしては、例えばジベンジルポリサルファイド、ジ- $t$ -ノニルポリサルファイド、ジドデシルポリサルファイドなどが好ましく挙げられる。さらに、ジチオリン酸類としては、例えば、ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジアルキルジチオリン酸モリブデンなどが、チオカルバミン酸類としては、例えばジアルキルジチオカルバミン酸亜鉛、及びジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンなどが、チオテルペン類としては、例えば五硫化リンとピネンの反応物などが、ジアルキルチオジプロピオネ

ート類としては、例えばジラウリルチオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネートなどが挙げられる。これらの中で、硫化ラード、ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジラウリルチオジプロピオネート、硫化イソブテンが好ましく、特にジアルキルジチオリン酸亜鉛が好適である。

[0051] 本発明においては、上記硫黄系耐摩耗剤は一種用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また、その配合量は、通常、チオリン酸類、チオカルバミン酸類については、組成物を基準にして好ましくは0.2～2.0質量%、より好ましくは0.5～1.0質量%、チオリン酸類、チオカルバミン酸類を除くその他の硫黄化合物の場合は、組成物を基準にして硫黄含有量に換算して100～5000質量ppmが好ましく、400～3000質量ppmがより好ましい。硫黄系耐摩耗剤の配合量が上記範囲であれば、金属間接触時における耐焼き付き性や摩耗性を向上するなどの効果を良好に発揮する。

[0052] 本発明のCVTは、(A)成分としての基油に、上記の(B)及び/又は(C)成分を配合することによって達成される。この場合において、より好ましい態様としては、(B)成分と(C)成分とを共に配合した組成物である。これによって、全摩擦係数がより高く、かつ耐摩耗性も高くなって、無段変速機の動力伝達容量がより大きく、かつそれを持続する効果を得ることができる。

[0053] 上記のような効果を得る本発明の作用機構については、次のように考えられる。CVTの動力伝達面で現れる摩擦係数は下記の式(2)で表すことができる。

$$\mu_{\text{total}} = m \cdot \mu_m + (1-m) \cdot \mu_t \cdots \cdots (2)$$

$\mu_{\text{total}}$  : 全摩擦係数

$\mu_m$  : 金属摩擦係

$\mu_t$  : トラクション係数

$m$  : 全荷重( $N = N_m + N_t$ )に対する金属間接触部分で支えられている荷重( $N_m$ )の比( $N_m / N$ )

$1 - m$  : 全荷重に対する油膜で支えられている荷重( $N_t$ )の比( $N_t / N$ )

[0054] 従って、CVT動力伝達面に課せられる負荷条件(押し付け力)が一定であり、荷重負担比が一定であれば、全摩擦係数 $\mu_{\text{total}}$ にはそこでの金属間摩擦係数 $\mu_m$ とEHL



油膜のトラクション係数  $\mu_t$  の大きさが影響する。

ここで、発明者らは、凝集エネルギー密度 (CED) が高い基油を用いることによってトラクション係数が高く、しかも、(B) 以下の成分が有する金属間摩擦係数  $\mu_m$  と耐摩耗性を高める効果があることを発見した。

従って、トラクション係数  $\mu_t$  が高い基油である (A) 成分と、(A) 成分によって高められた金属間摩擦係数  $\mu_m$  を有する (B) 以下の成分が合体することによって、全摩擦係数  $\mu_{total}$  が高くなる。

また、高められた耐摩耗性を有する (B) 以下の成分によって、動力伝達面の摩耗を抑制し、その表面あらさなどの表面形状が初期の状態に保たれるため、金属間摩擦係数、トラクション係数及びその他の要素が変化せず、結果として全摩擦係数が低下が抑制される。これらのことから、動力伝達容量が高なり、しかもそれが低下することを抑制できると推定される。

[0055] 本発明のCVT用潤滑油組成物においては、さらに本発明の目的に反しない範囲で公知の添加剤を配合できる。そのような添加剤としては、例えば、こはく酸イミド、ボロン系こはく酸イミドなどの清浄分散剤、フェノール系、アミン系などの酸化防止剤、ベンゾトリアゾール系、チアゾール系などの腐食防止剤、金属スルホネート系、こはく酸エステル系などの錆止め剤、シリコン系、フッ素化シリコン系などの消泡剤、ポリメタクリレート系、オレフィンコーポリマー系などの粘度指数向上剤などが挙げられる。これらの添加剤の配合量は、目的に応じて適宜選定すればよいが、通常これらの添加剤の合計が組成物を基準にして20質量%以下になるように配合する。

## 実施例

[0056] 次に、実施例及び比較例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。なお、CVT用潤滑油の性能は次の方法によって求めた。

### (1) 実験I: 摩擦係数の測定

ブロックオンリング型摩擦試験 (LFW1試験) を用い、以下の摩擦条件で実験し、各すべり速度における5分後の全摩擦係数を測定した。

荷重 : 1110N (試験開始時の平均ヘルツ応力0.49GPa)

油温 : 110°C

試験片: リング (Φ35×5、SAE01steel、RC60)、

ブロック (SAE4620steel、RC60)

すべり速度: 0.13m/s、0.25m/s、0.5m/s、及び1m/s

[0057] (2) 実験II: 摩擦係数及び耐摩耗性の測定

ブロックオンリング形摩擦試験を用い、以下の摩擦条件で実験し、試験開始直後と60分後の全摩擦係数、及び60分経過時のブロックの摩耗幅を測定した。

荷重 : 1530N (試験開始時の平均ヘルツ応力0.57GPa)

油温 : 130°C

試験片: リング (Φ35×5、SAE01steel、RC60)、ブロック (SAE4620steel、RC60)

すべり速度: 0.37m/s、

(3) 実験III: トラクション特性の測定

2円筒試験機で測定した。一對の金属製円筒 (材質: 軸受鋼/SUJ-2、Φ40/フラット×Φ40/r20、硬さRC61、表面粗さRm0.03) を対向させ、荷重147.1N (平均ヘルツ応力0.83GPa) を負荷しながら、両円筒を3300rpmで回転させ、両円筒のすべり率  $S.R. (= (U1 - U2) \times 100 / (U1 + U2))$ 、 $U1$ 、 $U2$  は各円筒の速度) が5%になるように速度差を与え、そのとき2円筒接触部に発生する接線力  $F$  (トラクション力、N) を測定し、トラクション係数  $\mu_t (= F / 147.1)$  を測定した。

[0058] 実施例1、比較例1～3

第2表に示す基油及び添加剤を用い、第3表のように本発明のCVT用潤滑油組成物 (実施例1) 及び比較用のCVT用潤滑油組成物 (比較例1～3) を調製し、上記実験Iの方法により全摩擦係数を、また実験IIIの方法によりトラクション係数を測定した。測定結果を第3表に示す。

[0059] [表2]

第 2 表-1

基油	組 成	CED(40°C) GPa
基油1	2-メチル-3-メチル-2-[(3-メチルピシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-イル)メチル]ピシクロ[2. 2. 1]ヘプタン	0.234
基油2	ナフテン系鉱油(40°C動粘度27. 9mm <sup>2</sup> /s)	0.178
基油3	パラフィン系鉱油(40°C動粘度20. 3mm <sup>2</sup> /s)	0.128
基油4	ポリアルファオレフィン(40°C動粘度30. 0mm <sup>2</sup> /s)	0.101

[0060] [表3]

第 2 表-2

添加剤	組 成
添加剤1	ジ(オクチルチオエチル)ハイドロジェンホスファイト
添加剤2	ホウ素含有イミド系分散剤 (Infineum社製 ECA5025): 窒素分1. 35質量%、ホウ素分0. 35質量%
添加剤3	過塩基性カルシウムスルホネート (Witoco Chemical社製 Bryton G400): 塩基価400mgKOH/g、Ca分15. 2質量%、S分1. 2質量%
添加剤4	α-ピネン-5-スルホニル反応物 (エチルジャパン社製 Hitec649): 全酸価6. 0mgKOH/g、S分12. 5質量%、P分4. 8質量%

[0061] [表4]

第 3 表

		実施例1	比較例1	比較例2	比較例3
配合割合 (wt%)	基油1	97.1			
	基油2		97.1		
	基油3			97.1	
	基油4				97.1
	添加剤1	0.4	0.4	0.4	0.4
	添加剤2	2.5	2.5	2.5	2.5
実験結果	トラクション係数 (100°C)	0.0998	0.0552	0.0120	0.0050
	全摩擦係数	すべり速度 0.13m/s	0.118	0.113	0.099
		0.25m/s	0.113	0.109	0.093
		0.5m/s	0.106	0.102	0.086
		1.0m/s	0.102	0.096	0.076

[0062] 実施例2～4、比較例4～13

第2表に示す基油及び添加剤を用い、第4表に示すように本発明のCVT用潤滑油組成物(実施例2～4)及び比較用のCVT用潤滑油組成物(比較例4～13)を調製し、上記実験I、実験II、及び実験IIIの方法により全摩擦係数、摩耗幅、及びトラクション係数を測定した。測定結果を第4表に示す。

[0063] [表5]

第 4 表-1

		実施例2	実施例3	比較例4	比較例5	比較例6
配合割合 (wt%)	基油1	99.6	97.1			
	基油2			97.1		
	基油3				97.1	
	基油4					97.1
	添加剤1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	添加剤2		2.5	2.5	2.5	2.5
	添加剤3					
	添加剤4					
実験結果	トラクション係数(100°C)	0.1020	0.0998	0.0552	0.0120	0.0050
	全摩擦係数	直後	0.13	0.133	0.123	0.117
		60分後	0.114	0.118	0.112	0.108
	摩耗幅(ブロック) mm	0.71	0.75	0.74	0.83	0.82

[0064] [表6]

第 4 表-2

		実施例4	比較例7	比較例8	比較例9
配合割合 (wt%)	基油1	96.9			
	基油2		96.9		
	基油3			96.9	
	基油4				96.9
	添加剤1	0.4	0.4	0.4	0.4
	添加剤2	2.5	2.5	2.5	2.5
	添加剤3	0.2	0.2	0.2	0.2
	添加剤4				
実験結果	トラクション係数(100°C)	0.0996	0.0550	0.0118	0.0050
	全摩擦係数	直後	0.145	0.138	0.125
		60分後	0.128	0.12	0.116
	摩耗幅(ブロック) mm	0.81	0.78	0.83	0.85

[0065] [表7]

第 4 表-3

		比較例10	比較例11	比較例12	比較例13
配合割合 (wt%)	基油SN3	99.5			
	基油MN1		99.5		
	基油MO2			99.5	
	基油SP3				99.5
	添加剤1				
	添加剤2				
	添加剤3				
	添加剤4	0.5	0.5	0.5	0.5
実験結果	トラクション係数(100°C)	0.1020	0.0555	0.0121	0.0050
	全摩擦係数	直後	0.135	0.123	0.122
		60分後	0.098	0.093	0.09
	摩耗幅(ブロック) mm	1.15	1.04	1.11	1.13

## 産業上の利用可能性

[0066] 本発明のCVT用潤滑油組成物によれば、金属ベルトタイプCVT、チェーンタイプCVT及びトラクションドライブタイプCVTなどの動力伝達容量が大きくその耐久性を

高める汎用CVT用潤滑油組成物として利用できる。

## 請求の範囲

- [1] (A) 40℃における凝集エネルギー密度が0.180GPa以上の炭化水素化合物からなり、40℃における動粘度が5～150mm<sup>2</sup>/sである基油に、  
 (B) チオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステル、及び/又は(C) りん酸エステル及びそのアミン塩、並びに過塩基性カルシウムスルフォネートから選ばれた一種又は二種以上の組合せを配合してなる無段変速機用潤滑油組成物。

- [2] 40℃における凝集エネルギー密度(CED)が、下記の式(1)

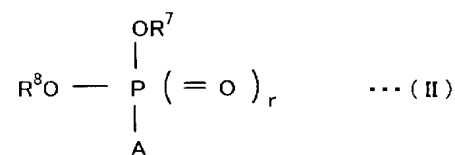
[式1]

$$\begin{aligned} \text{CED (GPa)} \\ = 0.0204 (d/MW) \cdot T \cdot \ln (2.51 \eta \cdot MW) \end{aligned} \quad \dots (1)$$

[式中、dは40℃における密度(g/cm<sup>3</sup>), MWは分子量(g/mol)、Tは絶対温度(K),  $\eta$  は動粘度(mm<sup>2</sup>/s)を表す。]から求められものである請求項1に記載の無段変速機用潤滑油組成物。

- [3] (A)の基油が  
 (i) 二量化ノルボルナン類、  
 (ii) ノルボルナン類及び又はノルボルネン類の二量化～四量化体の水添物、  
 (iii) シクロヘキサン環を2個以上有するアルカン誘導体、及び  
 (iv) デカリン環とシクロヘキシル環をそれぞれ1個以上有するアルカン誘導体  
 から選ばれた一種又は二種以上の組合せを含有してなる基油である請求項1又は2に記載の無段変速機用潤滑油組成物。

- [4] (B)のチオエーテル結合を含む炭化水素基を有するりん酸エステルが、一般式(II)  
 [化1]



[式中、rは0又は1を示し、rが0の場合Aは水酸基、rが1の場合Aは水素原子又は水

酸基であり、 $R^7$  及び  $R^8$  は、それぞれ水素原子又は一つ以上のチオエーテル結合含んでいてもよい炭素数1～18の炭化水素基を示す。 $R^7$  と  $R^8$  の少なくとも一方がチオエーテル結合を含んでいる炭化水素基であり。]

で表される酸性リン酸エステル又は亜リン酸エステルである請求項1～3のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。

- [5] (C)のりん酸エステル及びそのアミン塩が炭素数が3～12のアルキル基、又は炭素数6～12のアリール基を有するりん酸エステル、及びそれらのアミン塩である請求項1～4のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。
- [6] (C)の過塩基性カルシウムスルフォネートが塩基価50～700mgKOH/gである請求項1～5のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。
- [7] さらに(D)硫黄系耐摩耗剤を配合してなる請求項1～6のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。
- [8] 無段変速機が金属ベルトタイプである請求項1～7のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。
- [9] 無段変速機がチェーンタイプである請求項1～7のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。
- [10] 無段変速機がトラクションドライブタイプである請求項1～7のいずれかに記載の無段変速機用潤滑油組成物。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005886

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> C10M169/04// (C10M169/04, 105:04, 137:02, 137:10, 159:24)  
C10N20:00, 20:02, 30:00, 30:06, 40:04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> C10M169/04, 105/04, 137/02-137/10, 159/24, C10N20:00-20:02,  
30:00, 30:06, 40:04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-514100 A (THE LUBRIZOL CORP.), 15 April, 2003 (15.04.03), & AU 200077274 A & EP 1246896 A2 & US 6372696 B1 & WO 01/34738 A2	1-7, 10 8-9
X Y	JP 10-25489 A (Cosmo Research Institute et al.), 27 January, 1998 (27.01.98), (Family: none)	1-7, 10 8-9
X Y	JP 11-349969 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 21 December, 1999 (21.12.99), & EP 949319 A2 & JP 11-293265 A & JP 11-349968 A & JP 11-349971 A & JP 11-349972 A & US 6242393 B1	1-7, 10 8-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June, 2005 (23.06.05)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2005 (12.07.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-354988 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 25 December, 2001 (25.12.01), (Family: none)	1-7,10 8-9
X Y	JP 2002-194371 A (Sanyo Chemical Industries, Ltd. et al.), 10 July, 2002 (10.07.02), (Family: none)	1-7,10 8,9
X Y	JP 62-53399 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd. et al.), 09 March, 1987 (09.03.87), & CA 1267133 A & DE 3687214 T2 & EP 220426 A2 & KR 9000917 B1 & US 4704216 A	1-7,10 8-9
Y	JP 2003-277785 A (Infinum International Ltd.), 02 October, 2003 (02.10.03), & AU 2003201004 A & CA 2422143 A1 & EP 1344814 A1 & US 2003/0181339 A1	8-9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup>

C10M 169/04 // (C10M 169/04, 105:04, 137:02, 137:10, 159:24) C10N 20:00, 20:02, 30:00, 30:06, 40:04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup>

C10M 169/04, 105/04, 137/02-137/10, 159/24, C10N 20:00-20:02, 30:00, 30:06, 40:04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-514100 A (ザ ルブリゾル コーポレイション),	1-7, 10
Y	2003.04.15 &AU 200077274 A &EP 1246896 A2 &US 6372696 B1 &WO 01/34738 A2	8-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.06.2005

国際調査報告の発送日

12.07.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

4V

9280

山本 昌広

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 10-25489 A	1-7, 10
Y	(株式会社コスモ総合研究所 外1名), 1998. 01. 27 (ファミリーなし)	8-9
X	J P 11-349969 A (日石三菱株式会社), 1999. 12. 21	1-7, 10
Y	&EP 949319 A2, &J P 11-293265 A &J P 11-349968 A &J P 11-349971 A &J P 11-349972 A &US 6242393 B1	8-9
X	J P 2001-354988 A (日石三菱株式会社), 2001. 12. 25	1-7, 10
Y	(ファミリーなし)	8-9
X	J P 2002-194371 A	1-7, 10
Y	(三洋化成工業株式会社 外1名), 2002. 07. 10 (ファミリーなし)	8-9
X	J P 62-53399 A (出光興産株式会社 外1名), 1987. 03. 09	1-7, 10
Y	&CA 1267133 A &DE 3687214 T2 &EP 220426 A2 &KR 9000917 B1 &US 4704216 A	8-9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-277785 A (インフィニウム インターナショナル リミテッド), 2003. 10. 02 &AU 2003201004 A &CA 2422143 A1 &EP 1344814 A1 &US 2003/0181339 A1	8-9